

COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DE DOIS DOSADORES HELICOIDAIS EM FUNÇÃO DE INCLINAÇÕES COM DIFERENTES VELOCIDADES E FERTILIZANTES

CARDINAL, Kátia Maria
Universidade Federal de Santa Maria

ALONÇO, Airton dos Santos
Universidade Federal de Santa Maria

1 INTRODUÇÃO

As semeadoras-adubadoras em linhas são caracterizadas pela deposição simultânea no sulco de semeadura de sementes e fertilizantes. Para isso possuem mecanismos dosadores, responsáveis pela dosagem dos produtos (SILVEIRA, 1989; BALASTREIRE, 1990).

Segundo MENEGATTI & BARROS (2007), os fertilizantes respondem por cerca de 25% dos custos de uma lavoura de soja. Desta forma, pode-se dizer que o funcionamento dos mecanismos dosadores pode afetar a rentabilidade do empreendimento agrícola, além de ser determinante para a qualidade do processo de semeadura e por isso seu desempenho deve ser avaliado, em diferentes condições de trabalho.

Segundo BICA & SOUZA (2009) a vazão mássica dos dosadores de fertilizantes do tipo rotor helicoidal varia com a alteração da velocidade de rotação e com o passo de rosca do helicóide. MARTINS (1999), afirma que este tipo de dosador é mais eficiente quando acionado em rotações mais elevadas.

SILVEIRA (1989) relata que as características físicas dos fertilizantes sólidos podem afetar a regularidade de vazão de seus mecanismos distribuidores. LUZ et al. (2010) ressaltam que estas características são determinantes no desempenho qualitativo e quantitativo da aplicação.

As inclinações longitudinais podem provocar variações significativas na vazão dos dosadores de fertilizante, o que é preocupante considerando que algumas áreas de lavouras, como as do planalto do Rio Grande do Sul, possuem um terreno ondulado (FERREIRA et al., 2010).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar as relações entre cinco inclinações longitudinais na vazão mássica de um dosador de fertilizantes, com três fertilizantes em duas velocidades.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas – LASERAG da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Os ensaios foram realizados em uma bancada de testes, construída pela equipe do laboratório. Para este trabalho foram comparados dois dosadores.

O dosador 2 é do tipo transbordo, no qual o fertilizante é conduzido ao tubo de descarga após transpassar uma barreira transversal ao sentido do eixo.

O dosador 5 é uma adaptação de um dosador comercial com descarga por gravidade, que sofreu alongamento de sua estrutura e foi disposto de forma que ficou inclinado 45° em relação aos demais.

A helicóide de todos os dosadores possuem passo de 2" (50,8mm).

As inclinações longitudinais utilizadas neste trabalho foram escolhidas com base no Projeto de Norma da ABNT 04:015.06-004, que recomenda que os ensaios de dosadores de sementes sejam realizados com inclinação longitudinal de -11° e 11°. Desta forma foram estabelecidas duas inclinações próximas ao estabelecido pela norma, -10° e 10° e duas inclinações intermediárias, -5° e 5°, além da inclinação 0°, posição na qual os dosadores estavam nivelados longitudinalmente. Estas inclinações foram as mesmas utilizadas por FERREIRA et al. (2010)

Os tratamentos foram formados a partir do arranjo fatorial entre as cinco inclinações longitudinais e os cinco mecanismos dosadores de fertilizantes, com quatro repetições, dentro do delineamento inteiramente ao acaso. Este experimento foi repetido em duas rotações de acionamento, 60 e 90 rpm, com três fertilizantes. A velocidade não foi considerada como um fator por tratar-se de uma forma de alteração da dose deste tipo de dosadores.

Foram utilizados três fertilizantes sólidos, a uréia, que em sua composição possui 45% de nitrogênio, o cloreto de potássio (KCl) que tem 60,5% de potássio e uma mistura dos dois fertilizantes na proporção de 2:1 de uréia/cloreto de potássio.

Estes fertilizantes foram escolhidos pela sua ampla utilização como fonte de nitrogênio e potássio, e através da sua mistura objetivou-se representar uma prática comum dos agricultores, que é misturar diferentes fontes de nutrientes com características físicas distintas, a fim de obter doses mais próximas as recomendações que as formulações pré-misturadas existentes.

A variável resposta observada foi a vazão mássica média de cada dosador, coletada em 30 segundos em todas as inclinações longitudinais, nas duas rotações, com os três nutrientes. Esta metodologia foi adaptada de MILAN & GADANHA JUNIOR (1996), que descrevem os procedimentos para ensaios de regularidade de vazão, utilizados na avaliação de distribuidores de fertilizantes a lanço, utilizada para determinação da dosagem em cada posição de regulagem do dosador deste tipo de equipamento.

Para fins de análise dos resultados foi realizada a análise da variância dos dados e as médias separadas por teste de Tukey com $P < 0,05$. Para comparação do desempenho dos dosadores com os diferentes tipos de fertilizante e rotações foi utilizada a amplitude total (diferença entre os valores máximos e mínimos encontrados para uma variável). Como os dosadores possuem capacidades de vazão distintas, a amplitude total foi transformada em amplitude relativa, que representa a porcentagem da variação de dosagem em relação à vazão do dosador quando nivelado longitudinalmente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em geral as inclinações longitudinais, nas duas rotações testadas com os três fertilizantes utilizados, provocaram variação significativa na vazão mássica dos dosadores, em relação à quantidade obtida quando os mesmos estavam

nivelados.

As vazões mássicas dos dois dosadores sofreram elevação na medida em que as inclinações longitudinais variaram de -10° para 10° . A inclinação que proporcionou uma maior variação em relação a quantidade coletada quando os dosadores estavam nivelados longitudinalmente foi a de 10° .

Estes resultados corroboram os encontrados por FERREIRA et al. (2010), onde as inclinações longitudinais provocaram alterações significativas na vazão dos dosadores e aumentaram no mesmo sentido, sendo a inclinação de 10° a que provocou as maiores variações.

A amplitude relativa das vazões dos dosadores, geralmente foi menor na maior rotação utilizada. Este resultado está de acordo com a tendência observada por vários autores, de que os dosadores de rotor helicoidal têm um melhor desempenho quando acionados em maiores rotações (MARTINS, 1999; FERREIRA et al., 2010; CAPELLI et al., 2000).

Considerando o tipo de fertilizante, o que proporcionou as maiores amplitudes percentuais, em relação à vazão dos dosadores quando nivelados longitudinalmente foi o cloreto de potássio, seguido da mistura (uréia e cloreto de potássio 2:1) e da uréia.

Quando comparadas as amplitudes percentuais dos dosadores em relação à vazão mássica quando nivelados longitudinalmente, na distribuição de uréia e da mistura (uréia e cloreto de potássio 2:1), o dosador 2 apresentou as menores variações percentuais do que o dosador 5. Na distribuição de cloreto de potássio o melhor desempenho foi do dosador 2.

O dosador 2 possui uma barreira transversal ao sentido do eixo, fazendo com que o fertilizante seja liberado após transbordá-la, diminuindo assim o efeito de vazio provocado pelo fim de cada espira do helicóide. No trabalho desenvolvido por FERREIRA et al. (2010) os dosadores do tipo transbordo, como são chamados, também obtiveram um melhor desempenho em comparação com os de liberação por gravidade. Esta mesma barreira pode ter ocasionado uma redução na eficiência do dosador, quando foi utilizado o fertilizante com maior ângulo de repouso.

O dosador 5 obteve as maiores amplitudes percentuais dos experimentos. Este equipamento possui um alongamento de 150mm em seu tubo de condução, o que aumentou o espaço entre o fim da sua helicóide e o tubo de descarga.

Esta concepção foi montada a exemplo do equipamento concebido por MARTINS (1999), onde este alongamento da carcaça proporcionou um melhor desempenho em relação ao modelo comercial. Porém, o autor constatou que a capacidade de vazão do mesmo foi reduzida. O dosador 5 foi fixado à uma estrutura regulada a 45° de inclinação visando maior capacidade de vazão. Entretanto, a vazão média do equipamento foi sempre inferior ao dosador 2.

As recomendações de regulação de semeadoras-adubadoras (SILVEIRA, 1989), indicam que as mesmas devem ser realizadas em terreno plano. Porém, algumas áreas de lavoura possuem a superfície ondulada, como ressaltam FERREIRA et al. (2010), o que permite inferir que em alguns casos a quantidade de fertilizante aplicada é diferente da desejada.

4 CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento, as inclinações longitudinais provocaram alteração significativa na vazão mássica dos dois dosadores de fertilizantes

As maiores variações foram provocadas pela inclinação de 10°.

A elevação da velocidade de acionamento proporcionou uma redução da amplitude percentual da vazão mássica dos dosadores.

O pior desempenho dos dois dosadores foi quando o fertilizante distribuído era o cloreto de potássio, que possuía o maior ângulo de repouso.

As menores amplitudes percentuais na distribuição de uréia e da mistura (uréia e cloreto de potássio 2:1) foi do dosador 2, com descarga por transbordo.

Na distribuição de cloreto de potássio a menor amplitude percentual foi do dosador 5, com descarga por gravidade.

5 REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto de norma 04: 015.06-004: Semeadora de precisão – ensaio de laboratório – método de ensaio.** Rio de Janeiro, 1994.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas.** 2.ed. São Paulo: Manole, 1990. 307p.

BICA, M. R. R.; SOUZA, E. A. C. **Medição de vazão mássica para adubos sólidos em sistemas de Adubação a taxas variáveis.** In: III Seminário da Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UNESP. Bauru, SP. 2009. Acessado em 23 Jun. 2010. Disponível em:

<http://www2.feb.unesp.br/pos/seminario/IIISeminario/anais/AC-MarcosBica.pdf>

MENEGATTI, A. L. A.; BARROS, A. L. M. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. **R. Econ. Sociol. Rural**, v. 45, n. 1, p. 163-183, 2007.

MENEGATTI, F. A. **Desenvolvimento de um Sistema de Dosagem de Fertilizantes para Agricultura de Precisão.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

MILAN, M.; GADANHA JÚNIOR, C. D. Ensaio & certificação de máquinas para aplicação de fertilizantes e corretivos. In: Mialhe, L. G. (org.). **Máquinas agrícolas: Ensaio & certificação.** Piracicaba: Shekinah, 1996, p.515-550.

RODELLA, A. A.; ALCARDE, J. C. Requisitos de qualidade física e química de fertilizantes minerais.

SILVEIRA, G.M. **As Máquinas para Plantar: aplicadores, distribuidoras, semeadoras,**

plantadoras e cultivadoras. 1 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1989. 257 p.